

Abstract of DK169282

A propeller hubcap having fins 64 is arranged to improve the propeller characteristics, especially the propeller efficiency. Thanks to the fins 64 located in the hubcap, the water current is conducted behind the hubcap in a direction, which reduces the incidence of a root vortex, therein increasing the efficiency of the propeller. The fins should meet the following requirements: (i) there are equal numbers of fins 64 for each propeller blade 61, (ii) their pitch "alpha" is between -20 degree and +30 degree in relation to the geometric pitch angle "epsilon" for the propeller blade root 62, i.e. $-20^\circ < \alpha - \epsilon < 30^\circ$, and the front edge is disposed between adjacent propeller blade roots 62, and (iii) their maximum diameter is greater than the diameter of the receiving end of the cap of the hub and does not exceed 33 percent of the diameter of the propeller. It is thereby possible to improve considerably upon the propeller characteristics by means of a relatively simple and economically viable device.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 4071/87

(51) Int.Cl.5

B 63 H 1/28

(22) Indleveringsdag: 05 aug 1987

(41) Alm. tilgængelig: 06 feb 1989

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 03 okt 1994

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(73) Patenthaver: *Mitsui O.S.K. Lines Ltd.: 6-32, Nakanoshima 3-chome; Kita-ku; Osaka, JP, *West Japan Fluid Engineering Laboratory Co. Ltd.: 283, Tanagata-cho; Sasebo-City; Nagasaki-Prefecture, JP, *Mikado Propeller Co. Ltd.: 1300-2, Aza Kuchi-irino; Yabata; Nabari-City; Mie-Prefecture, JP

(72) Opfinder: Michihito *Ogura; JP, Hajime *Koizuka; JP, Toshinori *Takeshita; JP, Yoshio *Kohno; JP, Kazuyuki *Ouchi; JP, Takashi Shiotsu; JP

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Kappe med finner til et skibsskruenav

(56) Fremdragne publikationer

NO pat. nr. 10907

(57) Sammen drag:

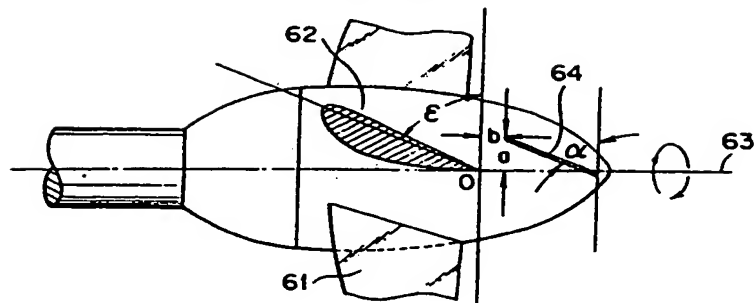
4071-87

Til forbedring af en skibsdrivskrues egenskaber, især til øgning af dens fremdrivningseffekt er skruenavets kappe forsynet med finner, hvis antal svarer til skruebladernes, og som er anbragt med en hældningsvinkel (α) på fra -20° til $+30^\circ$ med en skruebladrods stigningsvinkel (ξ), d.v.s. $-20^\circ \leq (\alpha) - (\xi) \leq 30^\circ$. Finnernes for-
kant er beliggende mellem de nærmest finnen værende skruebladredder, og finnernes maksimale diameter er større end skruenavets ved kappens monteringsende og ikke større end 33% af skruens diameter. Ved hjælp af sådanne finner på navkappen styres vandstrømmen agten for kappen i en retning, ved hvilken hvirvlen bag ved kappen reduceres, og dermed skruens effekt øges.

fortsættes

FIG. 6

4071-87



Opfindelsen angår en skibsskruekappe af den i kravets indledning angivne art.

Ingeniører har med henblik på en forbedring af skibsdrevskruers egenskaber foretaget omfattende undersøgelser angående teknisk udformning og skruebladernes antal, form, afviklet areal og stigning. Resultaterne af disse undersøgelser er nu i praksis udnyttet næsten optimalt. Det kan således næppe forventes, at yderligere forskning på dette område vil medføre nogen drastisk forbedring af skibsdrevskruers egenskaber.

På den anden side er det kendt, at en skibsskrues effekt er lille i nærheden af skruenavet. Man har derfor flere gange foreslået at anbringe en skrue med lille diameter på hoveddrevskruens bagstrømsside til øgning af skrueeffekten i nærheden af skruenavet, jfr. f.eks. de japanske brugsmønsterskrifter med offentliggørelsesnumrene 30 195/81 og 139 500/82. Denne idé synes imidlertid i praksis ikke at have været fordelagtig, sandsynligvis fordi skruestrykket tiltager mindre end drejningsmomentet, og skrueens fremdrivningseffekt derfor ikke forbedres så meget som ventet.

Fra norsk patentskrift nr. 10 907 kendes en skibsskrue med en bag ved dens nav fastgjort konisk kappe med lave, plane finner med retliniede yderkanter. Finnernes samlede maksimale dimension i radial retning er mindre end selve skruenavets diameter. De kendte finner i den nævnte udformning har to formål, nemlig dels at reducere risikoen for kavitation, og dels at udnytte en del af bevægelsesenergien i den af selve skruen tilvejebragte vandhvirvel bag ved skruen til at øge skrueakselens drejningsmoment og dermed skrueens fremdrivningskraft. Selv om sådanne lave, plane ribber muligvis har kunnet forhindre kavitation ved skruenavets koniske spids,

opvejes denne fordel på grund af de langt alvorligere ulemper ved finernes store aksiale længde, der er forudsætning for, at de i radial retning smalle finner kan have nogen væsentlig effekt til overførsel af energien i vandhvirvelen til skruen. Dette er grunden til, at den kendte anordning ved skibsskruer såvidt vides aldrig har fået nogen næneværdig betydning i praksis.

Det er den foreliggende opfindelses formål at tilvejebringe en ny teknik til væsentlig forbedring af en drivskrues egenskaber, især dens fremdrivningseffekt ved hjælp af en kappe med finner til skruenavet. Dette opnås ved en kappe med de i kravets kendetegnende del angivne ejendommeligheder.

Fig. 3, der repræsenterer kendt teknik, viser en almindelig drivskrue 31 med skrueblade 33, der er placeret ækvidistant omkring periferien af et skruenav 32 og via navet er forbundet med en roterende drivaksel 34. På navet 32's bort fra drivakselen 34 vendende ende er monteret en konisk navkappe 35 til størst mulig reducere af hvirvler nedstrøms for navet 32.

Den foreliggende opfindelse er baseret på det faktum, at der selv i bagstrømmen fra en sådan navkappe fremkommer kraftige hvirvler 36 i vandet, og at den kendte anbringelse af en supplerende skrue med lille diameter vil intensivere sådanne navhvirvler. Opfinderne har udført et intensivt forskningsarbejde for at finde frem til andre midler til reducere af sådanne navhvirvler. Det har vist sig, at man ved anbringelse af en navkappe med finner med de i kravets kendetegnende del angivne ejendommeligheder på skibsskruenavet kan reducere hvirveldannelsen bag ved navet og derved øge drivskruens effekt. Finnerne ifølge opfindelsen skal selv ikke frembringe noget skruedrivtryk, men tjener udelukkende til

styring af vandstrømmen bag ved navkappen i en sådan retning, at de af navet frembragte hvirvler reduceres. På grund af denne virkning spredes navhvirvlen bag ved navkappen, hvorved hvirvlens bremsende sugevirkning
5 på skruebladernes plan reduceres, så at skruens egenskaber og især dens fremdrivningseffekt forbedres væsentligt, uden at drejningsmomentet øges nævneværdigt derved.

10 Som generel tendens opnås ved opfindelsen en særlig kraftigt øget effekt ved en drivskrue med et højt stigningsforhold (H/d), der medfører en kraftig navhvirvel.

Finnerne kan have en hældningsvinkel eller en positiv eller negativ krumning mod navkappen.

15 I det følgende forklares opfindelsen nærmere ved hjælp af tegningen, hvor

fig. 1 set bagfra viser en skibsskrue med en udførelsesform for skruenavkappen ifølge opfindelsen,

fig. 2 samme, set fra siden,

20 fig. 3 set fra siden viser en skibsskrue svarende til den i fig. 1 og 2 viste, dog forsynet med en navkappe af kendt art uden finner,

fig. 4 dels set fra siden og dels i et vertikalt snit viser et ved ovennævnte forsøg anvendt apparat til måling af en skibsskrues egenskaber,

25 fig. 5 viser forskellige ved forsøgene anvendte finners plane udfoldning,

fig. 6 set fra siden viser navkappen ifølge opfindelsen

og finnernes monteringsstilling på denne,

fig. 7 viser kurver for skrueegenskaberne opnået ved forsøg nr. 1,

fig. 8-10 skematisk anskueliggør den relative stilling af skruebladernes rødder og finnerne ved forsøgene henholdsvis nr. 2, 3 og 4,

fig. 11 set fra siden viser finnernes slipvinkel ved forsøg nr. 5,

fig. 12 er snit efter linien A-A i fig. 11,

fig. 13 skematisk og svarende til fig. 8-10 viser stillingsrelationen mellem skruebladernes rødder og finnerne ved forsøg nr. 6, og

fig. 14 er et diagram, der viser resultatet af forsøg nr. 7.

Der er i en vandtank gennemført forsøg med anvendelse af skruemodeller med de i den efterfølgende tabel 1 viste data. Vandtanken er af cirkulærstrømstypen og har en observationsdel med en længde på 5,0 m, en bredde på 2,0 m og en dybde på 1,0 m. Den maksimale strømningshastighed er 2,0 m/sec, og vandstrømmen er ensartet inden for variationer under 1,5%.

Tabel 1

Type	CP24	CP26
Diameter (mm)	220.0	220.0
Stigningsforhold	0.8	1.2
Skruebladarealets udfoldningsforhold	0.55	0.55
Kappeforhold	0.18	0.18
Skruebladernes tykkelsesforhold	0.05	0.05
Skruebladernes tværsnitsform	MAU	MAU
Skruebladernes antal	4	4

- Det i fig. 4 viste måleapparat er anbragt på en ved 41 antydet åben båd og placeret i vandtankens observationsdel. Båden er fastgjort til en over vandoverfladen i vandtanken placeret, ikke vist fast bærer. Båden 5 41 har en drivmekanisme 43 til rotering af en skrue 42, der er aftageligt fastgjort til måleapparatets spidse ende. I måleapparatet indgår en indretning 44 til måling af drivtrykket og en indretning 45 til måling af drejningsmomentet.
- 10 Skruens rotationshastighed måles med en i fig. 4 ikke vist digital måler TM-225 (fremstillet af Ono Measurement Instruments Company, Japan), medens strømningshastigheden måles ved hjælp af en kombination af et pitotrør af JIS-typen og en differentialtrykkonverter DLPU- 15 0,02 (fremstillet af Toyo Baldwin Company, Japan). De analoge signaler for drivtryk, drejningsmoment og strømningshastighed præsenteret ved differentialtrykket etc. omdannes til digitale signaler ved hjælp af en A/D omformer i en i et separat styreorgan anbragt mikroprocessor, og signalerne omdannes til fysiske data, som dernæst 20 printes af en printer eller plottes af en plotter.

En drivtrykkoefficient (KT) og en drejningsmomentkoeff-

5 ficient (KQ) måles under forskellige fremdrivningskoef-
ficienter (J), der justeres ved ændring af vandets strøm-
ningshastighed, medens skruens rotationshastighed holdes
tilnærmelsesvis konstant på mellem 7,5 og 9,0 omdrejnin-
ger pr. sekund. Skruencentrets neddykningsdybde i vandet
er 300 mm, og vandets strømningsretning er antydnet ved
pilen i fig. 4.

10 Som skruenavkappe til montering på propelmodellen frem-
stilles en kappe med afrundet konisk form, en basisdia-
meter på 35 mm og en højde på 25,6 mm. Kappen kan monte-
res på skruen på en hvilken som helst kendt måde. Ved
de omtalte forsøg anvendtes til fastgørelse en bolt
med møtrik.

15 Fig. 5 viser seks forskellige udførelsesformer (A)-(F)
for skruenavkappens tilnærmet trekantede finner frem-
stillet af plane plader med en tykkelse på 1 mm og med
de i tabel 2 angivne dimensioner.

Tabel 2

Finne	Bredde i x-aksens retning	Højde i y-aksens retning
(A)	20 mm	20 mm
(B)	26 mm	16.5 mm
(C)	26 mm	21 mm
(C)	26 mm	28.5 mm
(E)	26 mm	34 mm
(F)	26 mm	39.5 mm

Fig. 6 viser finnernes placering i forhold til skrue-
navkappen. I fig. 6, der viser skruen set fra siden,
er den bageste ende 0 af et skrueblad 61's rod 62 be-
liggende i samme horisontalplan som skrueaksen 63. En
5 periferiaafstand mellem en finne 64's forreste ende og
et gennem punktet 0 og skrueaksen 63 passerende plan
er betegnet med a (positiv i skruens ved rundpilen an-
tydede omløbsretning). En aksial afstand på overfladen
mellem finnen 64's forreste ende og en gennem punktet
10 0 passerende periferi er betegnet med b . Vinkelen mel-
lem finnen 64 og planet vinkelret på skrueaksen 63 er
betegnet med α . Skruebladroden 62's geometriske stig-
ningsvinkel er betegnet med ξ .

Det ene vinkelben af en skruebladrods geometriske stig-
ningsvinkel ξ er dannet af en linie fra skruebladro-
dens forreste til dens bageste ende. Stigningsvinklen
er nærmere betegnet dannet af to overflader på en cylin-
derflade med en på skrueakselen beliggende akse og en
radius, der er lig med skruekappens radius, og af en
20 skruebladoverflade eller dennes forlængelse. En ved
en krydsningslinie mellem disse to overflader afgrænset
cylinderflade, d.v.s. en cylinderfladesektion er udfol-
det i et plan. I udfoldet fremstilling svarer en vinkel
mellem bladsektionens nævnte forkant-agterkantlinie
25 og en linie vinkelret på en frembringer for cylinder-
fladen til vinkelen ξ .

Finnen 64 i fig. 6 er beliggende i et plan vinkelret
på papirets plan, når der ikke er givet finnen nogen
hældningsvinkel. Ved de omtalte forsøg monteredes fin-
nerne i skårede noter i navkappen, idet finnens nedre
parti anbragtes i noten og fikseredes ved hjælp af et
30 klæbemiddel. I praksis vil man imidlertid foretrække
at udforme navkappen og finnerne i ét. Kortstreg-lini-
erne i fig. 5 afgrænser finnerne fra navkappen udra-

gende parti mod det i navkappen forsænkedede finneparti.

Forsøg 1

Der er gennemført vandtankforsøg med drivskrue af typen CP 26 ($\xi = 67,4^\circ$) og finner svarende til fig. 5 (C).
5 Der anvendtes fire finner, én for hvert skrueblad og monteret på navkappen i en stilling, hvor $a = 10$ mm, $b = 5$ mm og vinkelen $\alpha = 66^\circ$. I dette tilfælde var forholdet r/R mellem finnernes maksimale diameter, d.v.s. den dobbelte afstand ($2r$) mellem finnernes radialt længst borte fra skrueaksen værende ende og skrueaksen efter
10 finnernes montering på kappen på den ene side og skrueens diameter ($2R$) på den anden side $= 0,23$. Fig. 1 viser set bagfra en sådan skrue 1 med et skruehav 2, skrueblade 3 og en navkappe 5 med finner 6, medens fig. 2
15 viser denne skrue set fra siden samt en skrueaksel 4. Der er foretaget sammenligningsforsøg med navkappeskrue uden finner på kappen. Skruetrykkoefficienten (K_T) og drejningsmomentkoefficienten (K_Q) er målt ved forskellige strømningskoefficienter (J) på 0,0-1,1, og
20 skrueeffekten ($\text{Eta} = J \times K_T / 2\pi K_Q$) er beregnet. Derefter er den ved skruehavkappen med finner opnåede øgning af skrueeffekten i forhold til effekten af en skrue med en navkappe uden finner beregnet i procent. Resultaterne er vist i de følgende tabeller 3 og 4.

Tabel 3 (tilfældet uden finner)

Nr.	J	KT	KQ x 10	Eta
0	0.000	0.4816	0.9376	0.0000
1	0.050	0.4715	0.9092	0.0413
2	0.100	0.4606	0.8823	0.0831
3	0.150	0.4489	0.8565	0.1251
4	0.200	0.4363	0.8316	0.1670
5	0.250	0.4230	0.8071	0.2085
6	0.300	0.4088	0.7829	0.2493
7	0.350	0.3940	0.7586	0.2893
8	0.400	0.3785	0.7342	0.3282
9	0.450	0.3623	0.7094	0.3657
10	0.500	0.3454	0.6839	0.4019
11	0.550	0.3281	0.6578	0.4365
12	0.600	0.3102	0.6309	0.4695
13	0.650	0.2919	0.6031	0.5007
14	0.700	0.2731	0.5743	0.5299
15	0.750	0.2541	0.5445	0.5571
16	0.800	0.2349	0.5138	0.5820
17	0.850	0.2154	0.4820	0.6046
18	0.900	0.1959	0.4494	0.6244
19	0.950	0.1764	0.4159	0.6413
20	1.000	0.1570	0.3817	0.6547
21	1.050	0.1378	0.3468	0.6639
22	1.100	0.1189	0.3115	0.6680

Tabel 4 (tilfældet med finner)

Nr.	J	KT	KQ x 10	Eta	dEta(%)
0	0.000	0.4985	0.9154	0.0000	
1	0.50	0.4894	0.8914	0.0437	5.55
2	0.100	0.4785	0.8677	0.0878	5.35
3	0.150	0.4660	0.8440	0.1318	5.09
4	0.200	0.4522	0.8204	0.1755	4.81
5	0.250	0.4373	0.7965	0.2184	4.54
6	0.300	0.4215	0.7724	0.3605	4.29
7	0.350	0.4050	0.7479	0.3016	4.09
8	0.400	0.3880	0.7229	0.3417	3.96
9	0.450	0.3705	0.6973	0.3806	3.90
10	0.500	0.3528	0.6710	0.4184	3.95
11	0.550	0.3349	0.6441	0.4552	4.09
12	0.600	0.3168	0.6164	0.4909	4.35
13	0.650	0.2986	0.5879	0.5255	4.73
14	0.700	0.2803	0.5585	0.5590	5.21
15	0.750	0.2617	0.5284	0.5913	5.78
16	0.800	0.2430	0.4974	0.6220	6.42
17	0.850	0.2239	0.4655	0.6506	7.07
18	0.900	0.2044	0.4328	0.6762	7.66
19	0.950	0.1843	0.3994	0.6976	8.07
20	1.000	0.1634	0.3652	0.7123	8.09
21	1.050	0.1417	0.3303	0.7168	7.38
22	1.100	0.1187	0.2947	0.7053	5.29

Fig. 7 illustrerer resultaterne i tabellerne 3 og 4. På abscissen i fig. 7 er afsat fremdrivningskoefficienten (J), medens ordinanten angiver skruetrykkoefficienten (K_T), drejningsmomentkoefficienten multipliceret med 10 ($K_Q \times 10$) og skrueeffekten Eta). I fig. 7 repræsenterer kurverne T2, Q2 og P2 K_T , $K_Q \times 10$ og Eta i tabel 3, medens kurverne T3, Q3 og P3 repræsenterer K_T , $K_Q \times 10$ og Eta i tabel 4. Det fremgår af fig. 7 og tabel 4, at skrueeffekten øges med ca. 4 til 8% inden for området $J = 0,05-1,10$, og især med 7,66%, når J er 0,9, som det almindeligvis er tilfældet.

Ved disse forsøg skydes et nåleformet rør fra et sted over vandoverfladen manuelt ned i tankvandet tæt ved navkappens bageste ende til tilførsel af luftblærer. Det har vist sig, at et stort antal luftblærer flugter langs med skrueaksen, når der på navkappen ikke findes finner, men at luftblærerne i de tilfælde, hvor der anvendes en navkappe med finner, spredes og forsvinder. Ved hjælp af finnerne reduceres navhvirvlen væsentligt.

Forsøg 2

Der er gennemført forsøg svarende til forsøg 1, men med finnerne i forskellige positioner, d.v.s. med forskellige værdier for a , b og vinklen α . Den efterfølgende tabel 5 viser den ved den sædvanlige fremdrivningskoefficient (J) = 0,9 opnåede øgning af skrueeffekten.

Tabel 7

No.	a (mm)	b (mm)	Alpha (°)	Alpha Epsilon(°)	r/R	finneform	dEta (%)
1	0	5	80	22.6	0.21	(A)	2.03
2	10	17	63	5.6	0.18	(A)	3.02
3	5	12	63	5.6	0.20	(A)	2.06
5 4	5	9.5	63	5.6	0.21	(A)	2.32
5	5	7	63	5.6	0.215	(A)	2.84
6	10	7	63	5.6	0.23	(C)	3.93
7	10	7	57	-0.4	0.22	(C)	2.32
8	6	7	63	5.6	0.22	(C)	2.57
10 9	4	5	35	-22.4	0.235	(C)	-0.09
10	4	5	90	32.6	0.22	(C)	-0.19

Resultaterne i tabel 7 er vist i fig. 10 svarende til forsøg 2. Det ses, at der ikke er nogen væsentlig forskel mellem finnetyperne (A) og (C), og at finnerne bør være placeret således, at finnens forende er beliggende mellem naboskrueblades rødder, og at finnehældningen svarer til et vinkelområde $-20^\circ \leq \alpha\text{-epsilon} \leq 30^\circ$ som i fig. 9.

Forsøg 5

Forsøg 4 gentoges, dog med en finnestigningsvinkel på $\pm 30^\circ$. Disse vinkler måles fra retningen vinkelret på papirets plan i fig. 6 i skruens rotationsretning. Resultaterne er vist i tabel 8.

Tabel 8

No.	a (mm)	b (mm)	Alpha (°)	Alpha- Epsilon(°)	r/R	stignings- vinkel(°)	dEta (%)
6F	10	7	63	5.6	0.21	+30	1.46
6M*	10	7	63	5.6	0.23	0	3.93
6B	10	7	63	5.6	0.21	-30	4.47

*.... fra dataene ved forsøg 4

Det fremgår af tabel 8, at der er en tendens til en yderligere forbedring af $d\epsilon$, når der gives finnerne en stigningsvinkel modsat skruens rotationsretning.

Fig. 11 viser i lighed med fig. 6 skruenavkappen, set fra siden, og illustrerer finnernes monteringsstilling, medens fig. 12 er et snit efter linien A-A i fig. 11.

Forsøg 6

Forsøg 4, nr. 7 gentoges, dog med et andet antal finner i andre positioner. Resultaterne er vist i tabel 9.

Tabel 9

No.	a (mm)	b (mm)	Alpha (°)	Alpha- Epsilon(°)	r/R	finner antal	d ϵ (%)
7-N2	10**	7	57	-0.4	0.22	2	-0.12
7-N3	10**	7	57	-0.4	0.22	3	0.49
7-N4*	10	7	57	-0.4	0.22	4	2.32
7-N5	10**	7	57	-0.4	0.22	5	-1.12

*... fra datene ved forsøg 4

** ... værdi for en bestemt finne, værdier for de andre finner svarer til positionerne bestemt ved kvotienten af 360° og antallet af finner.

Fig. 13 viser skruebladreddernes og finnernes positioner i forhold til hinanden ved hjælp af X- og Y-planerne på samme måde som i fig. 8 til 10. I tilfælde af to finner er disse i forhold til de fire skruebladredder B1-B4 anbragt i positionerne 1/F og 2/2. Findes der tre finner, er disse anbragt i positionerne 1/F, 2/3 og 3/3. Fire finner er placeret i positionerne 1/F, 2/4, 3/4 og 4/4. Endelig er fem finner placeret i positionerne 1/F, 2/5, 3/5, 4/5 og 5/5. Det ses, at der i tilfælde af to finner ikke er placeret nogen finne

mellem skrueblad-rødderne B2 og B3 eller mellem skrueblad-rødderne B4 og B1. Findes der tre finner, er en af disse placeret mellem skrueblad-rødderne B3 og B4, og har skrue-navkappen fem finner, er to af disse placeret mellem skrueblad-rødderne B3 og B4. I tilfælde af to, tre eller fem finner, er disse således ikke anbragt med ens periferiel afstand.

Det fremgår af tabel 8, at der bør være samme antal finner for hvert mellemrum mellem naboskrueblades rødder.

Forsøg 7

Der foretoges forsøg svarende til forsøg 1, men med forskellige finner i udførelsesformerne svarende til fig. 5(B)-5(F) med ens bredde, men forskellig højde. Fire finner med ens form, én for hvert skrueblad, er monteret i positioner bestemt ved $a=10$ mm, $b=5$ mm og vinkel $\alpha=66^\circ$. Nedenstående tabel 10 viser øgningen af skruoeffekten opnået ved en fremdrivningskoefficient $(J)=0,9$.

Tabel 10

No.	a (mm)	b (mm)	Alpha (°)	Alpha- Epsilon(°)	r/R	finneform	dEta (%)
1	10	5	66	-1.4	0.2	(B)	4.12
2*	10	5	66	-1.4	0.23	(C)	7.66
3	10	5	66	-1.4	0.3	(D)	6.08
4	10	5	66	-1.4	0.35	(E)	0.87
5	10	5	66	-1.4	0.4	(F)	-0.50

*... fra datene ved forsøg 1

Resultaterne af tabel 10 er vist i fig. 14, hvor r/R

er afsat på abscissen og $d\epsilon$ på ordinaten. Da navforholdet ved en skrue af typen CP26 er 0.18, ses det, at finernes maksimale diameter bør være større end navets ved dettes monteringsende og ikke større end 33% af skruens diameter til opnåelse af en væsentlig forbedring af skrueeffekten.

Forsøg 8

Der foretoges forsøg svarende til forsøg 1, men med finner i udførelsesformen fig. 5 (C) krummet til en bue med radien 50 mm. Der anvendtes to slags finner, den ene krummet til dannelse af en i skruens rotationsretning konveks bue (= C-udad), og én slags med en i skruens rotationsretning konkav bue (= C-indad). Til sammen fire ens finner, én for hvert skrueblad, monteredes i positionerne bestemt ved $a = 10$ mm, $b = 5$ mm og vinkelen $\alpha = 66^\circ$ (vinkelen i retning af buekorden). Den ved fremdrivningskoefficienten (J) = 0,9 opnåede øgede skrueeffekt er vist i efterfølgende tabel 11.

Tabel 11

No.	a (mm)	b (mm)	Alpha (°)	Alpha- Epsilon(°)	r/R	finneform	$d\epsilon$ (%)
1	10	5	66	-1.4	0.23	C-ud	6.46
2*	10	5	66	-1.4	0.23	C	7.66
3	10	5	66	-1.4	0.23	C-ind	6.94

* ... fra datene ved forsøg 1.

Det fremgår af ovenstående data, at finernes form ikke er begrænset til den plane form, idet finnerne kan være positivt eller negativt krummet.

Det er som udførligt forklaret i det foregående muligt

uden øgning af drejningsmomentet at forbedre drivskruens egenskaber, især dens effekt ved, at vandstrømmen bag ved skruenavkappen styres i en retning, hvor navhvirvlerne er mindsket, ved hjælp af på skruenavkappen anbragte finner ifølge opfindelsen.

Ved opfindelsen opnås yderligere fordele, idet skruens egenskaber kan forbedres væsentligt blot ved en mindre modifikation af en temmelig lille skruenavkappe, og ikke ved foretagelse af drastiske ændringer på selve skruen, på hvilken navkappen er anbragt, hvilke større ændringer indebærer vanskeligt arbejde og store omkostninger. Den foreliggende opfindelse kan realiseres ved allerede på eksisterende fartøjer monterede skruer, blot ved udskiftning af den eksisterende skruenavkappe med navkappen ifølge opfindelsen eller ved anbringelse af denne på et skruenav, hvilket ikke medfører store omkostninger.

P a t e n t k r a v:

Skibsskruekappe (5) til montering på et bag ved selve skibsskruen (1) og dens skrueblade (3; 61) beliggende skibsskruenav (2), hvor hvert skrueblads rod (62) fra skruebladets forkant til dets bagkant strækker sig langs en rodlinie på navet, og med en stigningsvinkel i forhold til et plan vinkelret på skibsskruens rotationsakse (63), hvilken skruekappe (5) består af et kappelegeme og et med ens indbyrdes periferiel afstand på kappelegemets periferi anbragte finner (6; 64), hvis antal svarer til skruebladene (3; 61), k e n d e t e g n e t ved, at finnerne (6; 64) er stillet skråt i en vinkel (α - ξ) fra -20° til $+30^\circ$ i forhold til det korresponderende skrueblads rodlinie, hvilken vinkel er valgt således, at finnerne på deres mod skruebladene vendende side modtager en vandstrøm fra det pågældende skrueblad (3; 61), og ved, at finnerne (6; 64) er skråtstillet med en topvinkel (RA) på $-30^\circ \leq RA < 0^\circ$ i forhold til skibsskruens rotationsretning, at finnernes forkanter nærmest selve skruen (1) er beliggende mellem linier, der udgående fra skruebladene forkanter og bagkanter strækker sig agterud parallelt med skruens (1) rotationsakse (63), og at finnernes fladeareal er væsentlig mindre end skruebladene (3; 61), idet finnernes maksimale diameter er større end selve kappelegemets diameter ved skruenavets bagkant, men højst svarer til 33% af skruebladene (3; 61) dimension målt fra skrueaksen (63) til skruebladene ydre ende.

FIG. 4

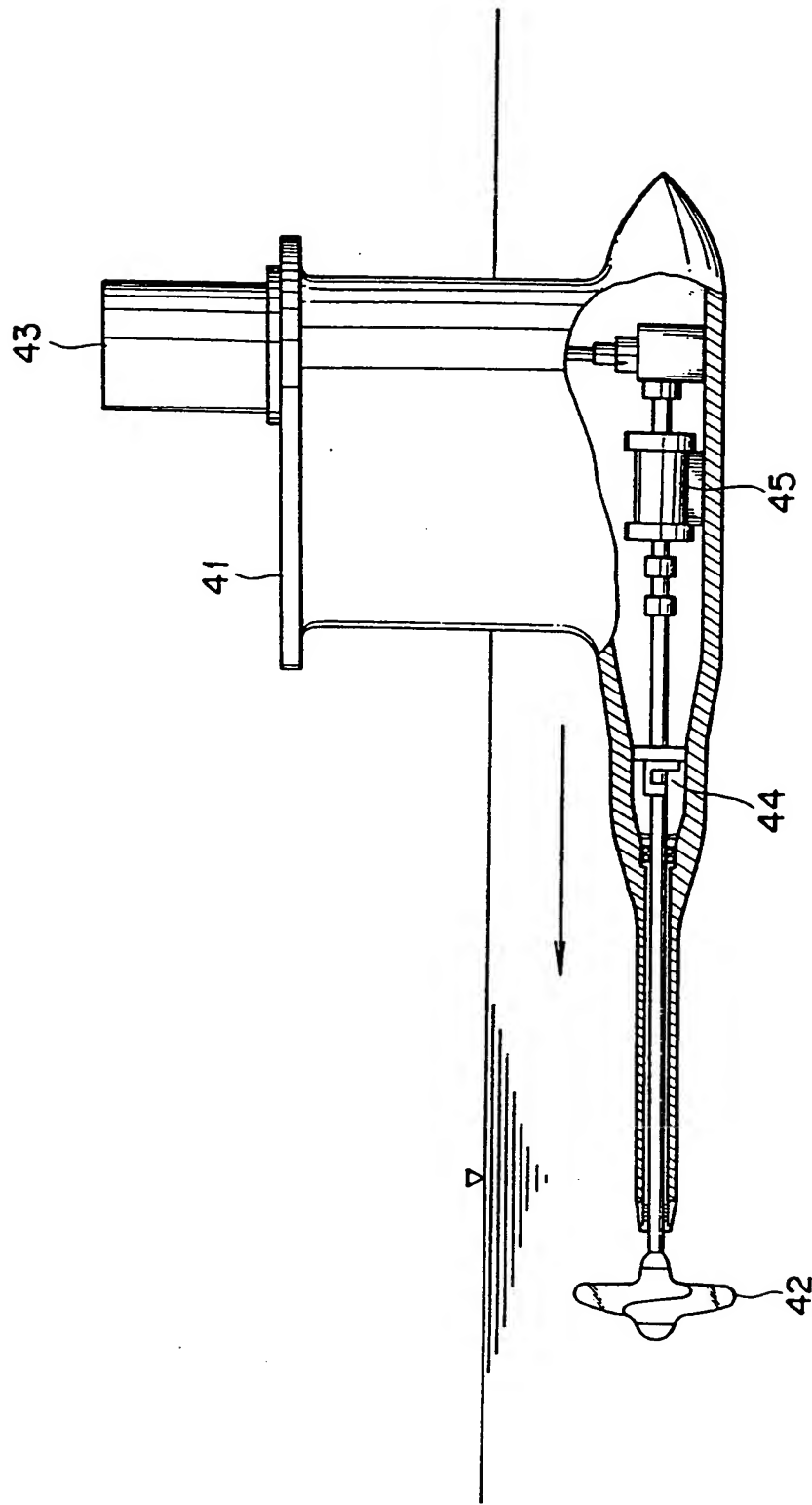


FIG. 5

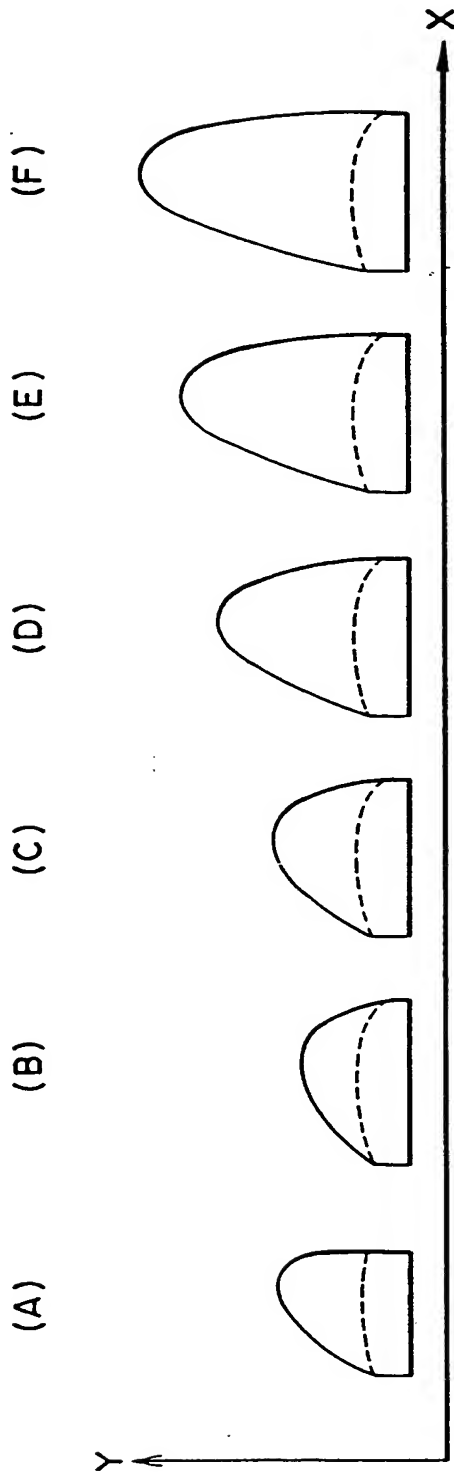


FIG. 6

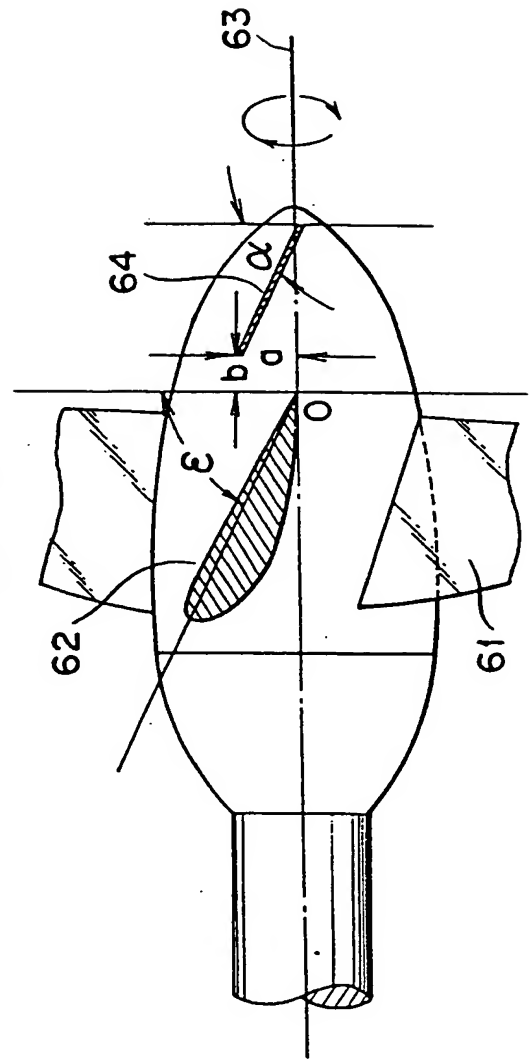


FIG. 7

KT & 10 × KQ

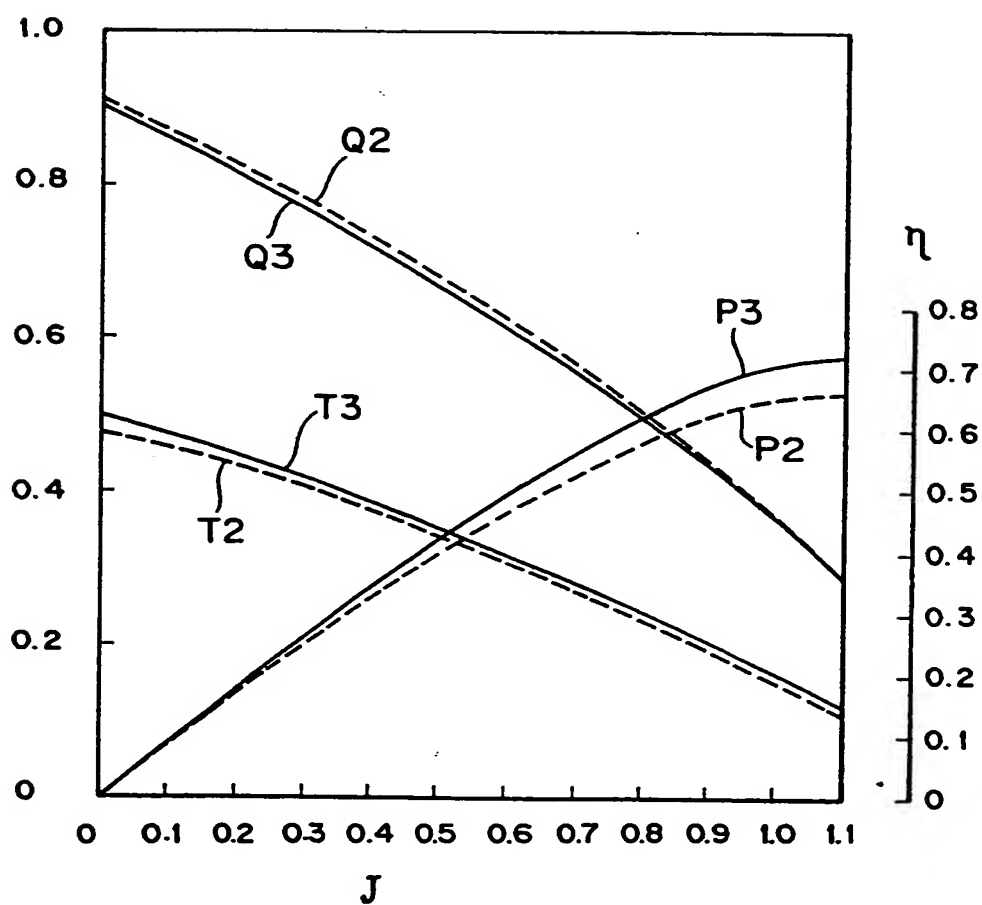


FIG. 8

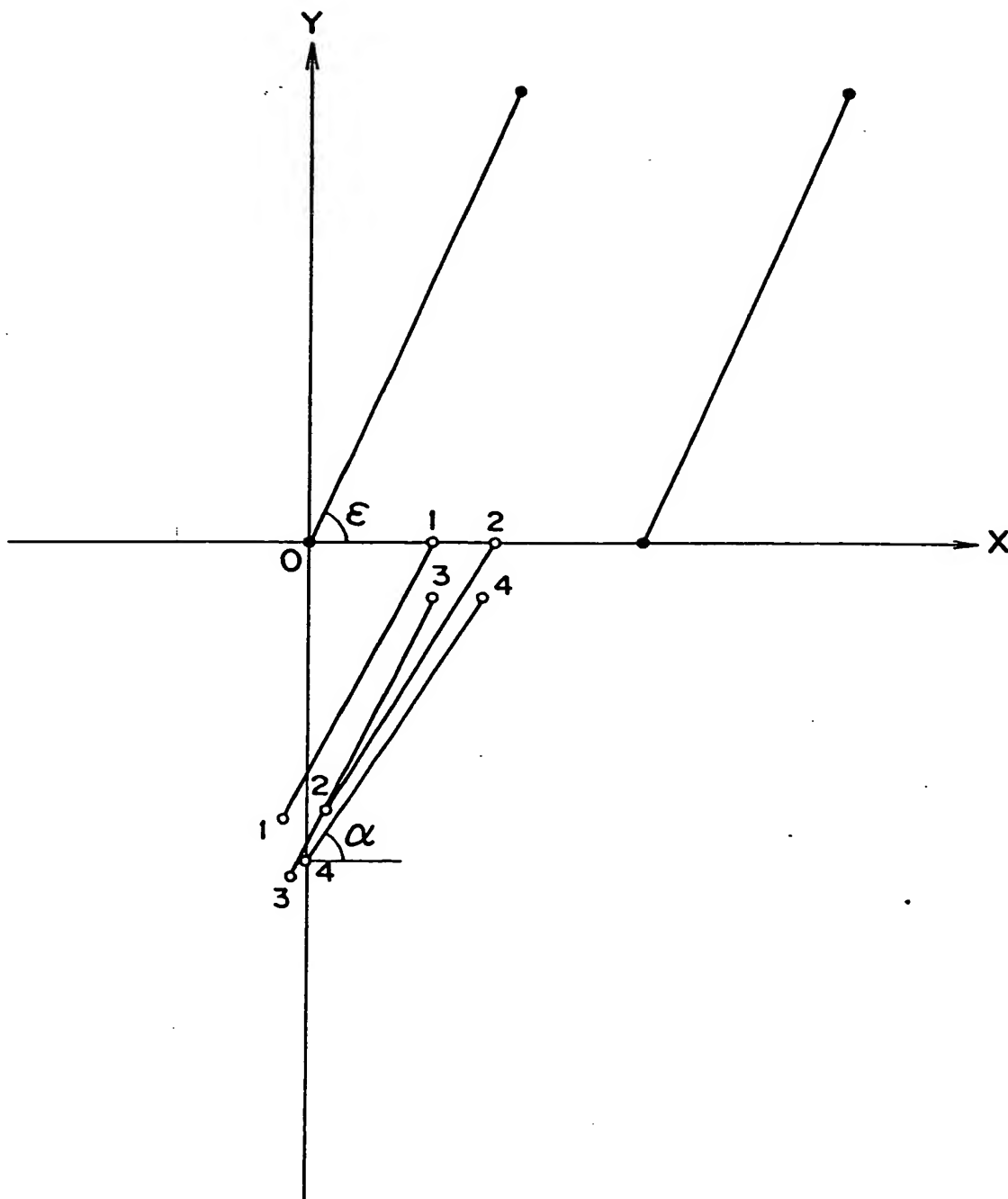


FIG. 9

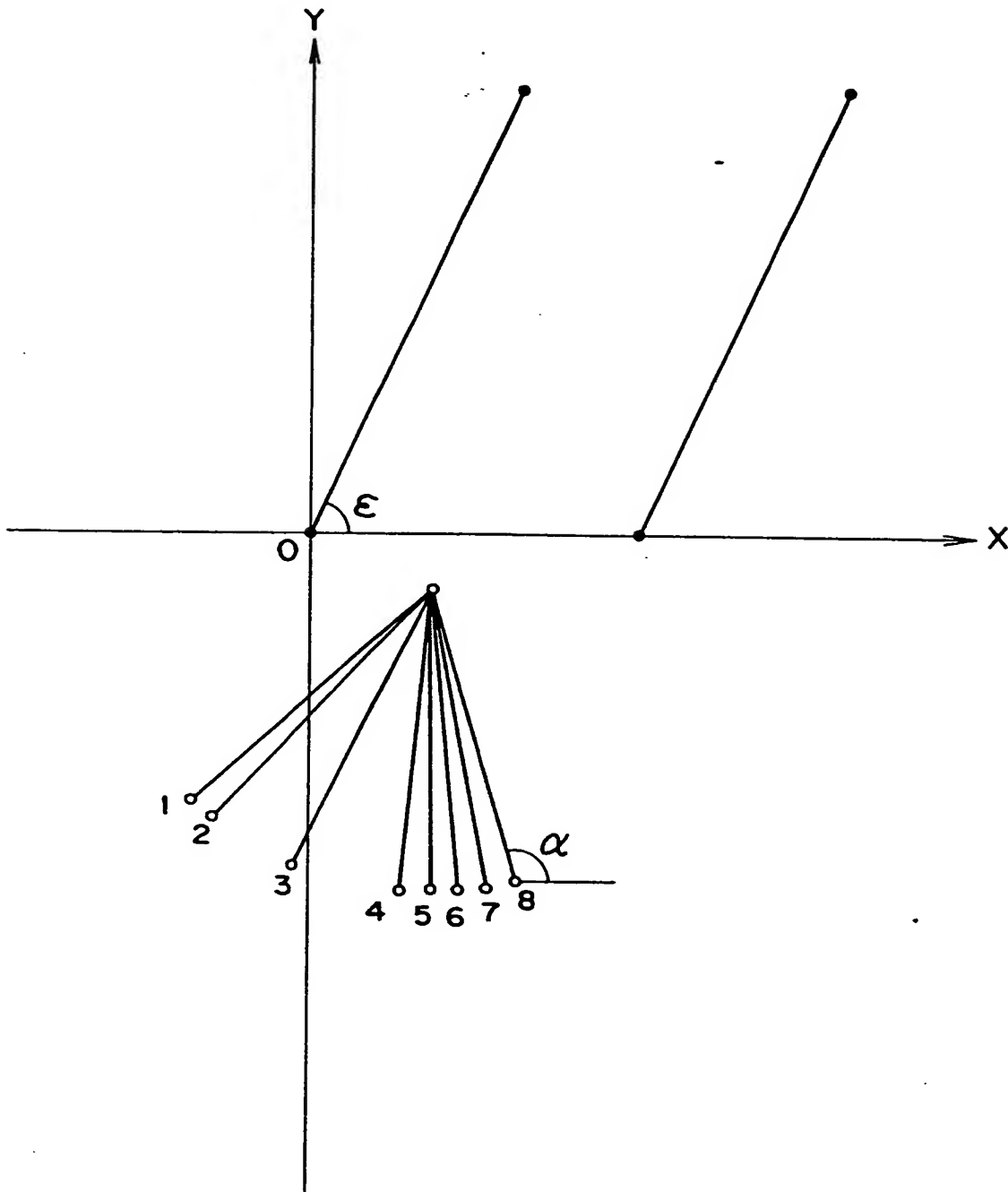


FIG. 10

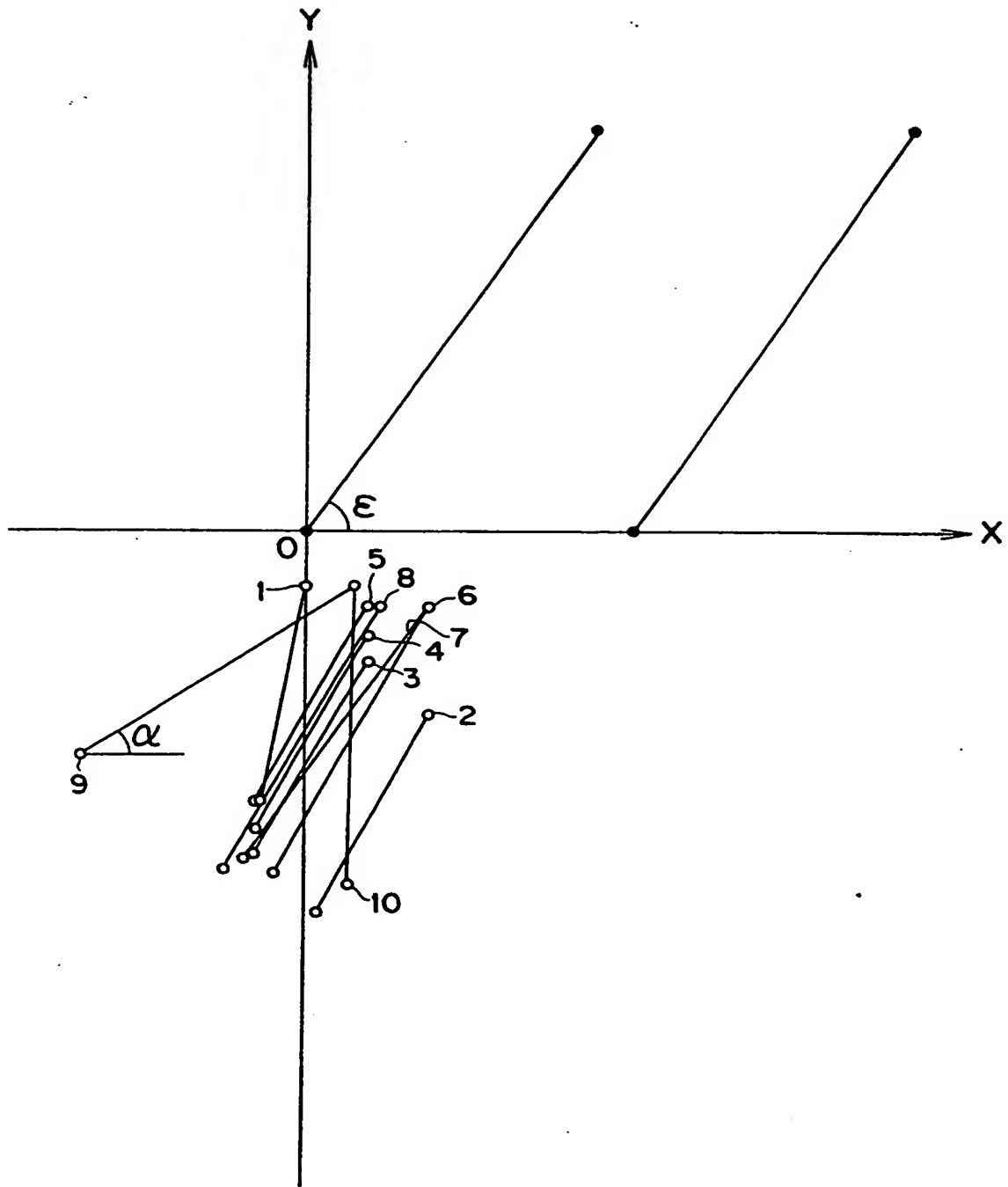


FIG. 11

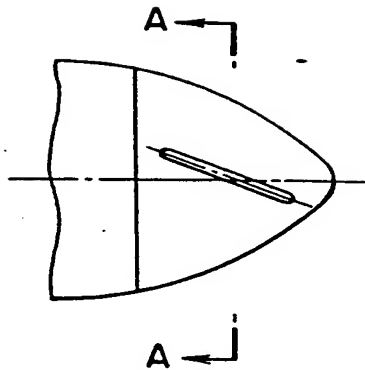


FIG. 12

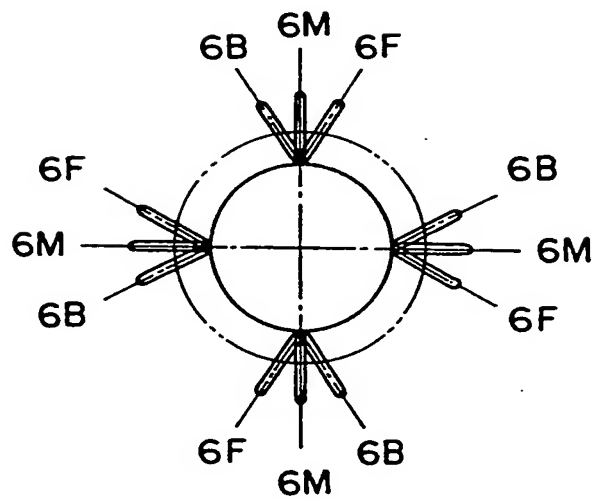


FIG. 13

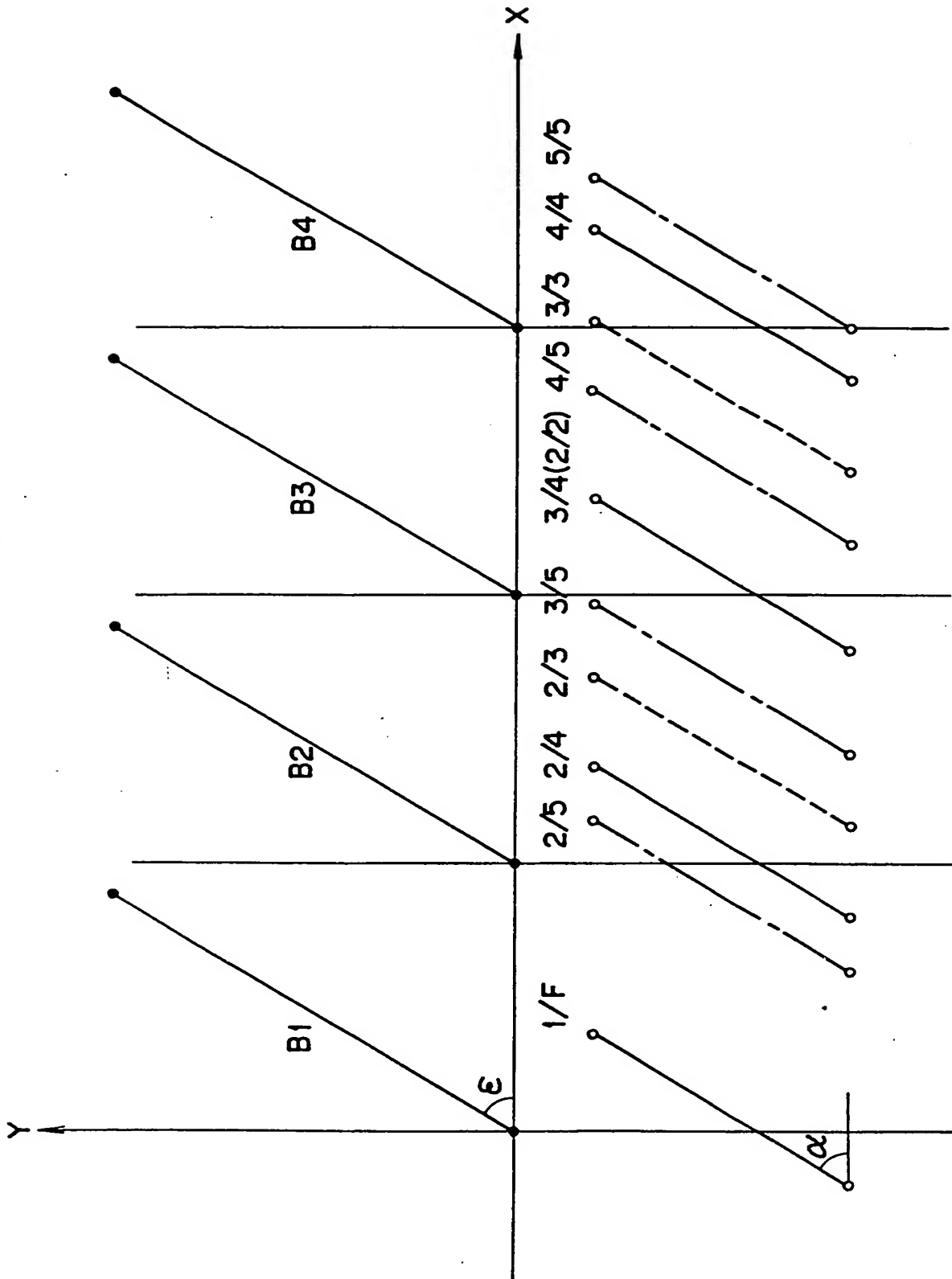


FIG. 14

